



**PCT**

REC'D 2-5 FEB 2005

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL SUR LA BREVETABILITÉ**  
 (chapitre II du Traité de coopération en matière de brevets)

**10/542261**

Référence du dossier du déposant ou du mandataire  Demande internationale No. <b>PCT/FR2004/000245</b>	<b>POUR SUITE À DONNER</b> <span style="float: right;">voir formulaire PCT/PEA/416</span>  <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Date du dépôt international (<i>jour/mois/année</i>) <b>03.02.2004</b></td> <td style="width: 50%;">Date de priorité (<i>jour/mois/année</i>) <b>04.02.2003</b></td> </tr> </table>		Date du dépôt international ( <i>jour/mois/année</i> ) <b>03.02.2004</b>	Date de priorité ( <i>jour/mois/année</i> ) <b>04.02.2003</b>
Date du dépôt international ( <i>jour/mois/année</i> ) <b>03.02.2004</b>	Date de priorité ( <i>jour/mois/année</i> ) <b>04.02.2003</b>			
Classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois classification nationale et CIB <b>G05B19/414, B25J9/16</b>				
Déposant <b>STAUBLI FAVERGES ET AL.</b>				
1. Le présent rapport est le rapport d'examen préliminaire international, établi par l'administration chargée de l'examen préliminaire international en vertu de l'article 35 et transmis au déposant conformément à l'article 36. 2. Ce RAPPORT comprend 5 feuilles, y compris la présente feuille de couverture. 3. Ce rapport est accompagné d'ANNEXES, qui comprennent : a. <input checked="" type="checkbox"/> un total de ( <i>envoyées au déposant et au Bureau international</i> ) 3 feuilles, définies comme suit : <input checked="" type="checkbox"/> les feuilles de la description, des revendications ou des dessins qui ont été modifiées et qui servent de base au présent rapport ou des feuilles contenant des rectifications autorisées par la présente administration (voir la règle 70.16 et l'instruction administrative 607). <input type="checkbox"/> des feuilles qui remplacent des feuilles précédentes, mais dont la présente administration considère qu'elles contiennent une modification qui va au-delà de l'exposé de l'invention qui figure dans la demande internationale telle qu'elle a été déposée, comme il est indiqué au point 4 du cadre n° I et dans le cadre supplémentaire. b. <input type="checkbox"/> ( <i>envoyées au Bureau international seulement</i> ) un total de (préciser le type et le nombre de support(s) électronique(s)) , qui contiennent un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, déposés sous forme déchiffrable par ordinateur seulement, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences (voir l'instruction administrative 802).				
4. Le présent rapport contient des indications et les pages correspondantes relatives aux points suivants :  <input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° I    Base de l'opinion <input type="checkbox"/> Cadre n° II    Priorité <input type="checkbox"/> Cadre n° III    Absence de formulation d'opinion quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle <input type="checkbox"/> Cadre n° IV    Absence d'unité de l'invention <input checked="" type="checkbox"/> Cadre n° V    Déclaration motivée selon l'article 35(2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration <input type="checkbox"/> Cadre n° VI    Certains documents cités <input type="checkbox"/> Cadre n° VII    Irrégularités dans la demande internationale <input type="checkbox"/> Cadre n° VIII    Observations relatives à la demande internationale				
Date de présentation de la demande d'examen préliminaire internationale  <b>24.11.2004</b>	Date d'achèvement du présent rapport  <b>25.02.2005</b>			
Nom et adresse postale de l'administration chargée de l'examen préliminaire international   Office européen des brevets - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tél. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Fonctionnaire autorisé  <b>Prokopiou, P</b>  N° de téléphone +31 70 340-2564  			

**Demande internationale n°  
PCT/FR2004/000245**

**Case No. 1    Base du rapport**

1. En ce qui concerne la **langue**, le présent rapport est établi sur la base de la demande internationale dans la langue dans laquelle elle a été déposée, sauf indication contraire donnée sous ce point.
- ☐ Le présent rapport est établi sur la base de traductions réalisées à partir de la langue d'origine dans la langue suivante, qui est la langue d'une traduction remise aux fins de :
- ☐ la recherche internationale (selon les règles 12.3 et 23.1.b))
- ☐ la publication de la demande internationale (selon la règle 12.4)
- ☐ l'examen préliminaire international (selon la règle 55.2 ou 55.3)
2. En ce qui concerne les **éléments\*** de la demande internationale, le présent rapport est établi sur la base des éléments suivants (*les feuilles de remplacement qui ont été remises à l'office récepteur en réponse à une invitation faite conformément à l'article 14 sont considérées dans le présent rapport comme "initialement déposées" et ne sont pas jointes en annexe au rapport.*) :

**Description, Pages**

**1-9**                      telles qu'initialement déposées

## Revendications, No.

2-6, 8-12	telles qu'initialement déposées
1, 7, 13	reçue(s) le 24.11.2004 avec lettre du 22.11.2004

## Dessins, Feuilles

**1/1** **telles qu'initialement déposées**

- ☐ En ce qui concerne un listage de la ou des séquences ou un ou des tableaux y relatifs, voir le cadre supplémentaire relatif au listage de la ou des séquences.

3. ☐ Les modifications ont entraîné l'annulation :
- ☐ de la description, pages
  - ☐ des revendications, nos
  - ☐ des dessins, feuilles/fig.
  - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
  - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :
4. ☒ Le présent rapport a été établi abstraction faite (de certaines) des modifications, qui ont été considérées comme allant au-delà de l'exposé de l'invention tel qu'il a été déposé, comme il est indiqué dans le cadre supplémentaire (règle 70.2.c)).
- ☐ de la description, pages
  - ☒ des revendications, nos 1,7
  - ☐ des dessins, feuilles/fig.
  - ☐ du listage de la ou des séquences (*préciser*) :
  - ☐ d'un ou de tous les tableaux relatifs au listage de la ou des séquences (*préciser*) :

\* Si le cas visé au point 4 s'applique, certaines ou toutes ces feuilles peuvent être revêtues de la mention "remplacé".

**RAPPORT PRÉLIMINAIRE INTERNATIONAL  
SUR LA BREVETABILITÉ**

Demande internationale n°  
PCT/FR2004/000245

---

**Cadre n° V Déclaration motivée selon l'article 35.2) quant à la nouveauté, l'activité inventive et la possibilité d'application industrielle; citations et explications à l'appui de cette déclaration**

---

- |  |      |                |      |
|--|------|----------------|------|
| 1. Déclaration                         |      |                |      |
| Nouveauté                              | Oui: | Revendications | 1-13 |
|  | Non: | Revendications |      |
| Activité inventive                     | Oui: | Revendications | 1-13 |
|  | Non: | Revendications |      |
| Possibilité d'application industrielle | Oui: | Revendications | 1-13 |
|  | Non: | Revendications |      |

**2. Citations et explications (règle 70.7) :**

**voir feuille séparée**

**Concernant le point I.**

Dans le nouveau jeu de revendications, les caractéristiques:

"ladite interface étant intégrée audit bras ou située dans son voisinage immédiat"

ont été omises des revendications 1 et 7. A cause de cette omission, les revendications définissent une "interface numérique (14)" qui pourrait être intégrée soit au bras soit même au contrôleur (C). Comme dans la version initiale de la description et des revendications le cas où ladite interface est intégrée au contrôleur n' était pas décrit, les revendications 1 et 7 ne remplissent pas les conditions énoncées à l' **Article 34.2b PCT**.

L' opinion sur la nouveauté et l' action inventive qui suit, est faite comme si l' omission mentionnée dessus n' avait pas eu lieu.

**Concernant le point V.**

1 Il est fait référence aux documents suivants dans la présente notification:

D1 : US 4 794 513 A (MUELLER PETER) 27 décembre 1988 (1988-12-27)

D2 : US 6 091 219 A (INAGAKI TAKAMITSU ET AL) 18 juillet 2000 (2000-07-18)

D3: EP-A-0 881 551 (KUKA ROBOTER GMBH) 2 décembre 1998 (1998-12-02)

2. Le document D2, qui est considéré comme l'état de la technique le plus proche, décrit (les références entre parenthèses s'appliquant à ce document):

- Un robot multi-axes comportant un bras et des moteurs électriques (colonne 3, lignes 29-42, Fig. 1), ainsi qu'un système de commande comprenant :
- un contrôleur, comme défini à la revendication 1 de l' application ("robot control driver 22", Fig. 3, colonne 3, ligne 43-colonne 4, ligne 3)
- des moyens de liaison entre ledit bras, ledit module de puissance et ladite unité, permettant au moins l' alimentation desdits moteurs à partir dudit module (Fig. 3, "45", lignes entre les modules 32-40,46 et 22),  
où :
- lesdits moyens de liaison comprennent un seul bus structurel ("serial communication path 45", Fig. 3), qui relie une unité de contrôle ("Rotary Encoder I/F 46", colonne 3, ligne 58) associée à ladite unité de calcul et de

traitement ("CPU 32"),

- au moins une interface numérique ("communication circuit 49", colonne 5, lignes 22-30) avec au moins un capteur de position

L'objet de la revendication 1 diffère de D2 en ce que la revendication 1 définit un "bus fonctionnel unique", contrairement à D2, lequel ne le décrit pas.

Le problème que se propose de résoudre la présente demande peut donc être considéré comme étant:

- trouver une alternative plus simple et effective, par rapport à D2, pour améliorer le transfert des signaux de contrôle et de contre-réaction ainsi que simplifier la fabrication du système.

D1, D2 et D3 proposent l'emploi d'un bus pour les capteurs et/ou d'un autre bus pour les modules de puissance. Aucun de ces documents ne décrit un "bus fonctionnel unique", défini comme dans la revendication 1 de la demande, qui résout le problème posé d'une manière aussi simple et efficace.

En plus, aucun des ces documents ne décrit la possibilité d'échange direct des données entre les capteurs et les modules de puissance, sans l'intervention d'une unité de calcul et de traitement, au travers d'un bus unique. Cette possibilité est définie à la revendication 1 et dans la description de la demande (page 2, lignes 13-19).

L'objet de revendication 1 est donc nouveau et inventif, et remplit aussi les conditions énoncées à l'**article 33(1) PCT**.

3. La demande ne remplit pas les conditions énoncées à l'**article 6 PCT**, les revendications 1 et 7 n'étant pas claires.

Le terme "dans son voisinage immédiat", utilisé dans les revendications initiales 1 et 7, n'a pas de signification bien établie dans le contexte de la demande et laisse un doute quant à la signification de la caractéristique technique à laquelle il se réfère. L'objet desdites revendications n'est donc pas clairement défini (article 6 PCT). Cette objection pourrait être surmontée, si le terme "dans son voisinage immédiat" était remplacé par "déposée au pied du bras", comme défini à la revendication 13.

REVENDICATIONS

1. Robot multi-axes comportant un bras (A) apte à déplacer un outil (0) dans l'espace et actionné par des  
5 moteurs électriques (10), ainsi qu'un système de commande comprenant :

- un contrôleur (C) qui inclut au moins un module de puissance (22) permettant l'alimentation en courant desdits moteurs (10) et au moins une unité (26) de calcul  
10 et de traitement permettant, notamment, le calcul de trajectoire du bras (A) et la génération de signaux de contrôle desdits modules,

- des moyens de liaison (52, B) entre ledit bras, ledit module de puissance et ladite unité permettant au  
15 moins l'alimentation desdits moteurs à partir dudit module, caractérisé :

- en ce que lesdits moyens de liaison (52, B) comprennent un ensemble d'un seul ou de plusieurs bus structurels ( $B_1$ ,  $B_2$ ) qui relie une unité de contrôle (30)  
20 associée à ladite unité de calcul et de traitement (26), d'une part, audit module (22) et, d'autre part, à au moins une interface numérique (14) avec au moins un capteur de position (12) embarqué sur ledit bras (A), et

- en ce que cet ensemble forme un bus fonctionnel  
25 unique permettant le contrôle dudit module par ladite unité de calcul et la transmission de signaux de contre-réaction dudit bras vers ladite unité et/ou ledit module de puissance, à la fréquence du bus fonctionnel unique.

2. Robot selon la revendication 1, caractérisé en ce  
30 que ledit bus fonctionnel unique (B) se décompose en au moins deux bus structurels ( $B_1$ ,  $B_2$ ) qui relie, pour le premier, ladite unité de contrôle (30) audit module (22) et, pour le second ( $B_2$ ) ou les suivants, ladite unité de contrôle (30) à ladite interface (14).

3. Robot selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit premier bus structurel est un bus métallique ( $B_1$ ), notamment en cuivre.

4. Robot selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que ledit second bus structurel ou l'un desdits autres bus est un bus ( $B_2$ ) en fibres optiques.

5. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite unité de contrôle (30) est reliée à ladite unité de calcul et de traitement (26) par un bus de type PCI (28).

6. Robot selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que ladite unité de contrôle (30) est intégrée à ladite unité de calcul et de traitement (26).

7. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une carte d'identification et de calibration (16) intégrée audit bus fonctionnel (B).

8. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le ou chaque bus structurel ( $B_1$ ,  $B_2$ ) est apte à être étendu par des moyens de connexion complémentaires ( $B'_1$ ,  $B'_2$ ) pour interagir avec au moins un organe externe (12', 12'', 14', 14'', 22') traitant de l'information.

9. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que lesdits moyens de liaison comprennent également un conducteur de puissance (52) reliant ledit ou lesdits modules (22) audit bras (A), indépendamment dudit bus fonctionnel (B).

10. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit premier bus structurel ( $B_1$ ) est raccordé directement ou indirectement à des modules de puissance (22) dédiés chacun à un moteur dudit robot (R).

11. Robot selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite interface numérique est une carte d'interface (14) apte à calculer la vitesse et/ou

l'accélération du mouvement mesuré par le ou chaque capteur associé (12) à sérialiser son signal de sortie et, éventuellement, à numériser les signaux de sortie dudit ou desdits capteurs lorsqu'ils sont analogiques.

5           12. Robot selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que ladite interface est intégrée au capteur associé et est apte à calculer la vitesse et l'accélération du mouvement mesuré par ledit capteur, à  
10           sérialiser son signal de sortie et, éventuellement, à numériser le signal de sortie dudit capteur lorsqu'il est analogique.

13. Robot selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que ladite interface est intégrée audit bras ou déposée au pied du bras.

15

- 10 -

**ART 34 AMDT**CLAIMS

1. A multi-axis robot comprising an arm (A) for moving a tool (0) in space and actuated by electric motors (10), and a control system comprising:
- a controller (C) which includes at least one power module (22) for supplying said motors (10) and at least one calculation and processing unit (26) used in particular to compute the path of the arm (A) and generate control signals for said modules,
  - link means (52, B) between said arm, said power module and said unit used at least to supply said motors from said module, characterized:
  - in that said link means (52, B) comprise a set of one or more structural buses ( $B_1$ ,  $B_2$ ) linking a control unit (30) associated with said calculation and processing unit (26), on the one hand, to said module (22) and, on the other hand, to at least one digital interface (14) with at least one position sensor (12) on said arm (A), and
  - in that this assembly forms a single functional bus enabling said module to be controlled by said calculation unit and feedback signals to be transmitted from said arm to said unit and/or said power module, at the frequency of the single functional bus.
2. The robot as claimed in claim 1, characterized in that said single functional bus (B) is divided into at least two structural buses ( $B_1$ ,  $B_2$ ) linking, for the first, said control unit (30) to said module (22) and, for the second ( $B_2$ ) or subsequent buses, said control unit (30) to said

- 11 -

**ART 34 AMDT**

interface (14).

3. The robot as claimed in claim 2, characterized in that said first structural bus is a metallic bus (B<sub>1</sub>), particularly made of copper.
4. The robot as claimed in one of claims 2 or 3, characterized in that said second structural bus or one of said other buses is an optical fiber bus (B<sub>2</sub>).
5. The robot as claimed in one of the preceding claims, characterized in that said control unit (30) is linked to said calculation and processing unit (26) by a PCI type bus (28).
6. The robot as claimed in one of claims 1 to 4, characterized in that said control unit (30) is incorporated in said calculation and processing unit (26).
7. The robot as claimed in one of the preceding claims, characterized in that it comprises an identification and calibration card (16) incorporated in said functional bus (B).
8. The robot as claimed in one of the preceding claims, characterized in that the or each structural bus (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>) is designed to be extended by additional connection means (B'<sub>1</sub>, B'<sub>2</sub>) to interact with at least one external unit (12', 12'', 14', 14'', 22') processing information.
9. The robot as claimed in one of the preceding claims, characterized in that said link means also comprise a power conductor (52) linking said

module or modules (22) to said arm (A),  
independently of said functional bus (B).

10. The robot as claimed in one of the preceding  
5 claims, characterized in that said first  
structural bus (B<sub>1</sub>) is connected directly or  
indirectly to power modules (22), each dedicated  
to a motor of said robot (R).
- 10 11. The robot as claimed in one of the preceding  
claims, characterized in that said digital  
interface is an interface card (14) for computing  
the speed and/or the acceleration of the movement  
measured by the or each associated sensor (12),  
15 serializing its output signal and, where  
appropriate, digitizing the output signals of said  
sensor or sensors when they are analog.
12. The robot as claimed in one of claims 1 to 10,  
20 characterized in that said interface is  
incorporated in the associated sensor and is for  
computing the speed and the acceleration of the  
movement measured by said sensor, serializing its  
output signal and, where appropriate, digitizing  
25 the output signal of said sensor when it is  
analog.
13. The robot as claimed in any one of the preceding  
claims, characterized in that said interface is  
30 incorporated in said arm or placed at the foot of  
the arm.